

<https://doi.org/10.34632/gestaoedesenvolvimento.2021.10038>

Data de receção: 05/04/2021

Data de aceitação: 24/05/2021

O POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA O DESENVOLVIMENTO E COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS: UMA SCOPING REVIEW

THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT AND COMPETITIVENESS OF COMPANIES: A SCOPING REVIEW

Beatriz Rodrigues¹ orcid.org/0000-0002-2586-9613

António Andrade² orcid.org/0000-0001-8096-4720

RESUMO

É impossível que a significativa evolução que a IA sofreu ao longo dos últimos anos passe, atualmente, despercebida. Esta tecnologia está não só a impactar, por vezes silenciosamente, o dia a dia de toda a população como também o mundo dos negócios, conduzindo a novas maneiras de realizar cada função e até a fazer emergir novas profissões. O presente estudo procura esclarecer quais são, atualmente, as principais aplicações de IA para os negócios, quais as implicações que esta utilização provoca e quais os benefícios que as empresas podem esperar ao longo dos próximos anos caso comecem a implementar sistemas inteligentes nas suas mais diversas áreas. Por meio de uma revisão de literatura que adotou a abordagem scoping review, procurou-se identificar, na literatura publicada, qual o potencial da IA para o desenvolvimento e competitividade das

¹ Católica Porto Business School da Universidade Católica Portuguesa. E-mail: beatrizfsrodrigues@outlook.com

² Católica Porto Business School, Centro de Estudos em Gestão e Economia. E-mail: aandrade@porto.ucp.pt

empresas, identificando e agrupando, de forma clara e rigorosa, as principais vantagens e implicações do uso de IA na gestão.

A IA revela-se, atualmente, uma tecnologia capaz de elevar as organizações a um novo patamar, tornando-as mais competitivas no mercado e possibilitando a criação de valor, seja pela sua capacidade de auxiliar os colaboradores, permitindo aumentos de produtividade, pela melhoria na experiência do consumidor ou até na previsão e resolução de problemas. No entanto, para poder tirar partido de todas as potencialidades que a IA tem para oferecer é preciso, por parte das empresas, uma boa estratégia de adaptação e, sobretudo, uma grande capacidade para auxiliar os seus colaboradores ao longo de todo o processo, uma vez que implementar IA vai, inerentemente, provocar não só mudanças no tipo de funções e trabalhos, mas também nas competências necessárias para cada função. Não esquecendo a grande incerteza social face à perspectiva de diminuição de postos de trabalho.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Machine Learning, Gestão, Competitividade.

ABSTRACT

Over the past few years AI has undergone a significant evolution, which is impossible to go unnoticed today. This technology is not only impacting, sometimes silently, the daily life of the entire population, but also the business world, leading to new ways of performing each function and even causing new professions to emerge. The present study seeks to clarify what are currently the main applications of AI for business, what implications this use causes, and what benefits companies can expect over the next few years if they start implementing intelligent systems in their most diverse areas. Through a literature review that adopted the scoping review approach, we sought to identify, in the published literature, what is the potential of AI for the development and competitiveness of companies, identifying and grouping, in a clear and rigorous manner, the main advantages and implications of the use of AI in management.

AI is currently proving to be a technology capable of taking organizations to a new level, making them more competitive in the market and enabling value creation, whether through its ability to assist employees, allowing productivity increases, by improving the consumer experience or even in predicting and solving problems. However, in order to take advantage of all the potential that AI has to offer, companies need a good adaptation strategy and, above all, a great ability to help their employees throughout the process, since implementing AI will inherently cause not only changes in the type of functions and jobs, but also in the skills required for each function. Not forgetting the great social uncertainty faced with the prospect of job cuts.

Keywords: Artificial Intelligence, Machine Learning, Management, Competitiveness.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) proporciona benefícios e avanços notórios nos mais variados setores. Esta tecnologia está a ser desenvolvida e integrada todos os dias e, seja por todas as implicações que já se fazem sentir no dia-a-dia, seja pelos mais recentes progressos na medicina ou até nas grandes oportunidades que apresenta para a economia, parece ser evidente que, são cada vez mais os impactes sentidos através do uso de IA, quer na vida pessoal de cada indivíduo quer no mundo da ciência e dos negócios, impactes estes que colocam a IA num lugar de destaque e alvo de interesse nas mais variadas áreas. Assim, é fundamental perceber realmente o que é a IA e quais são as potencialidades desta tecnologia.

Depois de uma breve contextualização sobre a IA e a sua evolução, o artigo procura dar a perceber qual é o impacto que esta tecnologia já exerce na gestão. Uma vez que, através dos já crescentes investimentos em IA, é possível perceber que o seu uso está a influenciar completamente os modelos de negócio das empresas. E, apesar de já existir conhecimento relativamente à influência e implicações que a IA pode exercer nos negócios, face ao enorme crescimento no campo da IA,

acompanhar a divulgação de todos os estudos e investigações desenvolvidos mostra-se uma tarefa difícil. O principal contributo deste trabalho consiste em procurar sistematizar as principais linhas de conhecimento publicado sobre o tema numa abordagem centrada na gestão.

Assim, face ao volume da investigação na área da IA, e face à dificuldade em acompanhar este número tão elevado de estudos publicados, surgiu a necessidade de procurar uma forma flexível de identificar e sistematizar o que se conclui, até ao momento, sobre o potencial da IA para o desenvolvimento e competitividade das empresas, possibilitando ainda, uma descrição das práticas necessárias para a sua adequada implementação, por parte das empresas.

Com este objetivo, foi desenvolvida uma revisão de literatura em *scoping review*, que permitiu identificar as principais áreas de cada empresa onde o uso de IA provocará maior impacto, como sejam: os recursos humanos com a redução do *turnover* e a melhoria na satisfação de cada colaborador, o atendimento ao cliente através de agentes de atendimento automatizados e melhor agilização de todos os processos, a produção através de inteligência para a automatização e prevenção de erros, entre outras. Não se pode esperar que a IA proporcione apenas impactos positivos nas empresas, a literatura revelou ainda variados problemas associados à introdução da IA nas organizações. A implementação de IA, nas organizações, poderá conduzir, entre outras, à necessidade de reestruturação (que implica por parte da gestão um esforço adicional para modificar condutas), à adaptação das funções e reorganização das estratégias e objetivos até a uma grande instabilidade social (se por um lado os equipamentos com IA permitem aos colaboradores despendar mais tempo em atividades estratégicas e criativas, por outro lado, também vieram ameaçar alguns dos seus postos de trabalho e mudar o tipo de *skills* necessárias para cada função).

1. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

1.1 Breve história

Apesar de estar entre os tópicos mais populares dos dias de hoje o termo Artificial Intelligence remonta há muitos anos atrás, tendo sido

tema de um seminário de verão, pela primeira vez em 1956, por John McCarthy, na universidade de Dartmouth. No entanto, a ideia de construir uma máquina que pudesse imitar o cérebro humano teria sido idealizada alguns anos antes por Alan Turing, que mostrou que qualquer computação poderia ser implementada digitalmente e, em 1950, publica “Computing Machinery and Intelligence”, onde se propõe a responder à pergunta “can machines think?”, e onde introduziu o teste de Turing, para determinar se um computador poderia demonstrar a mesma inteligência que um ser humano (Jones, 2017). Apesar de nesta altura os computadores carecerem de um grande pré-requisito para a inteligência, o facto de não conseguirem armazenar comandos, e ainda, o elevado custo associado à informática (Anyoha, 2017), as pesquisas e experiências de Alan Turing previram e moldaram a IA.

Já em 1958, Frank Rosenblatt criou “Perceptron”, um algoritmo originalmente desenhado para o IBM 704, mas que mais tarde foi instalado numa máquina chamada “The mark 1 Perceptron”, e que se tornou no primeiro neuro computador de sucesso para o reconhecimento de imagem que aprendia por tentativa e erro (Foot, 2019). E, em 1969, Marvin Minsky e Seymour Papert publicaram um livro intitulado “Perceptrons” que, de acordo com a IBM Cloud Computing (2020), se tornou o trabalho de referência em redes neurais. Em 1980, foi desenvolvido o sistema de aprendizagem especializado XCON da Digital Equipment Corporation e, em 1986 foi creditado por gerar poupanças no valor de quarenta milhões de dólares para a empresa. De acordo com Marr (2018), este é um marco extremamente importante uma vez que até à data os sistemas de IA eram considerados grandes desenvolvimentos tecnológicos, contudo sem grande utilidade para o mundo real. O que se modificou nesta altura, uma vez que se começaram a implementar máquinas inteligentes nos negócios.

Em 1991, o pesquisador da CERN, Tim Berners-Lee, colocou o primeiro site online no mundo e publicou o funcionamento do protocolo de transferência de hipertexto (HTTP). Assim, a chegada do *worldwide web* foi o catalisador para que a sociedade se conectasse ao mundo online. E, em poucos anos, milhões de pessoas de todas as partes do mundo estavam conectadas, a gerar e partilhar dados - o combustível da IA - a uma velocidade antes inconcebível (Marr, 2018).

Já em 1997, o campeão mundial de xadrez e grande mestre Gary Kasparov foi derrotado pelo Deep Blue da International Business Machines (IBM), um programa de computador para jogar xadrez. Foi a primeira vez que um campeão mundial de xadrez perdeu para um computador e, como afirma Anyoha (2017), serviu como um grande passo em direção a um programa de tomada de decisão artificialmente inteligente. Ainda no mesmo ano houve um novo grande avanço na interpretação da linguagem falada, o software de reconhecimento de voz, desenvolvido pela Dragon Systems, foi implementado no Windows. A IA apresentava, assim, grandes progressos, e, em 2000, até a interpretação de emoções humanas já era possível, como evidenciado por Kismet, um robô que conseguia reconhecer e exibir emoções, desenvolvido por Cynthia Breazeal, cientista no MIT.

Em 2011, o motor de computação cognitiva Watson da IBM enfrentou Ken Jennings e Brad Rutter, campeões do programa de TV Jeopardy!, derrotando-os e ganhando um prêmio de um milhão de dólares. Este foi um grande marco porque, apesar do Deep Blue ter provado antes que era possível ganhar um jogo em que os movimentos podiam ser descritos matematicamente, como o xadrez, a ideia de que um computador poderia derrotar seres humanos num jogo de linguagem e pensamento era ainda desconhecida (Marr, 2018).

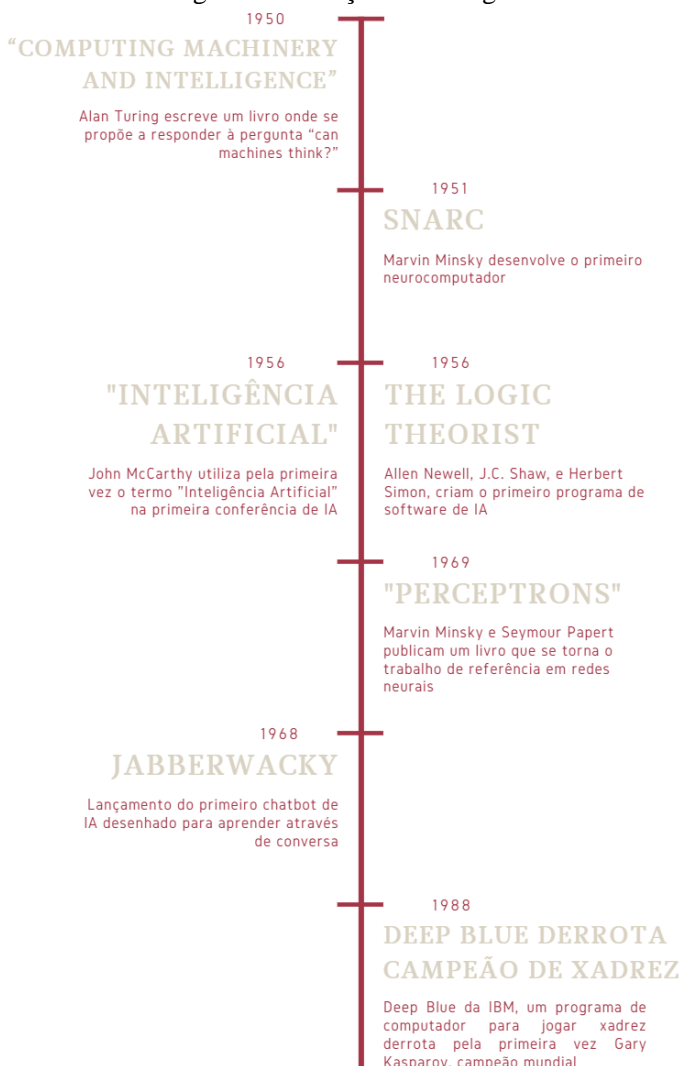
Poucos anos mais tarde, em 2015, o supercomputador Minwa da Baidu usa um tipo especial de rede neural profunda chamada rede neural convolucional para identificar e categorizar imagens com uma taxa de precisão que supera a média humana. E, apenas um ano mais tarde, o programa AlphaGo da DeepMind (agora uma subsidiária da Google), alimentado por uma rede neural profunda, derrota Lee Sodol, o campeão mundial de Go, numa partida de cinco jogos. Esta vitória é significativa devido ao grande número de movimentos possíveis conforme o jogo avança (mais de 14,5 trilhões após apenas quatro jogadas) (IBM Cloud Education, 2020).

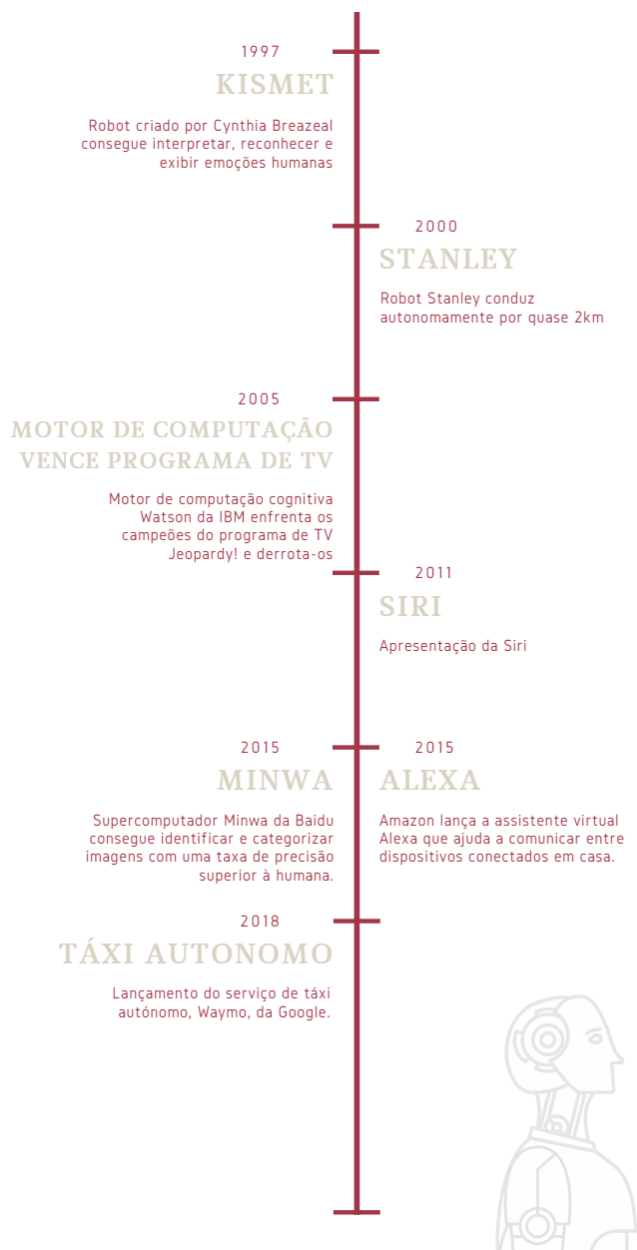
Através do uso de reconhecimento visual, os carros autónomos são um dos grandes tópicos da atualidade da IA desde 2018, com o lançamento do serviço de táxi autónomo, Waymo, da Google. Apesar de operadores humanos ainda viajarem no carro para assumir o controlo em

caso de emergência, este é um passo significativo em direção ao futuro onde os carros autónomos serão uma realidade para todos.

Figura 1

Friso cronológico da evolução da Inteligência Artificial





Tendo em conta a complexa história do desenvolvimento da IA, é importante esclarecer de forma mais simples o que significa este termo. De acordo com a IBM, uma das mais antigas e maiores empresas na área da tecnologia da informação, o termo IA, na ciência da computação, refere-se a qualquer inteligência semelhante à humana exibida por um computador, robô ou outra máquina. No seu uso popular, a inteligência artificial refere-se à capacidade de um computador ou máquina imitar as capacidades da mente humana - ter a capacidade de aprender com exemplos e experiências, reconhecer objetos, compreender e responder à linguagem, tomar decisões, resolver problemas - e combinar estas e outras capacidades para realizar funções que um ser humano pode realizar.

É possível distinguir dois tipos de IA, IA fraca e IA forte. Apesar da denominação “fraca” para este tipo de IA, este termo em nada tem a ver com o sentido literal da palavra, visto que até aplicações como a Siri e a Alexa podem ser consideradas IA fraca. O princípio por trás deste tipo de IA é simplesmente o facto de que as máquinas podem ser feitas para agir como se fossem inteligentes. É possível pensar no exemplo de um jogo de xadrez entre um computador e um ser humano, apesar de parecer que o computador está a pensar e planejar cada jogada, na verdade todos os seus movimentos estão previamente estabelecidos, visto que um ser humano já implantou cada jogada possível no computador. E é assim que fica garantido que o software vai fazer os movimentos certos nos momentos certos.

Já no caso da IA forte, esta refere-se a todas as máquinas que podem realizar com sucesso qualquer tarefa intelectual que um ser humano também consiga. De acordo com Walch (2019), este tipo de inteligência tem de incluir três aspetos: (1) a capacidade de generalizar o conhecimento de um domínio para outro e transportar o conhecimento de uma área e aplicá-lo noutra; (2) a capacidade de fazer planos para o futuro com base em conhecimento e experiências; e (3) a capacidade de se adaptar ao ambiente conforme as mudanças ocorrem. De acordo com a IBM Cloud Education (2020), este tipo de IA ainda é totalmente teórico.

É ainda importante perceber a diferença entre: IA, *machine learning* e *deep learning*. A IA pode ser reconhecida como todo o universo da

tecnologia da computação, que remonta a tudo o que se parece com a inteligência humana (IBM Cloud Education, 2020). Já *machine learning* refere-se ao subconjunto das aplicações de IA que aprendem sozinhas. Conforme digerem mais dados, estas aplicações reprogramam-se sozinhas para realizar a tarefa para a qual foram concebidas com um grau de precisão cada vez maior. Estes modelos são baseados numa rede neural, que é uma rede de cálculos algorítmicos que tenta imitar a perceção e o processo de pensamento do cérebro humano. Para serem considerados modelos de *machine learning*, a rede neural pode ter apenas uma camada oculta. Já *deep learning* é o subconjunto das aplicações de *machine learning* que se ensinam a si mesmas a realizar uma tarefa específica com cada vez mais precisão, sem a intervenção humana. O que os distingue dos modelos de *machine learning* é que estes são baseados em redes neurais com mais do que uma camada oculta.

Hoje em dia a IA aplica-se à voz, à imagem e a procedimentos autónomos, sendo possível encontrar esta tecnologia nos mais variados contextos. Alguns dos exemplos mais comuns no campo da voz dizem respeito ao reconhecimento e processamento da linguagem, ou seja, a capacidade que possibilita o reconhecimento, transcrição e realização de comandos através da voz, como o software de ditar do computador, a Siri, Alexa... No campo do reconhecimento de imagem, alguns dos exemplos mais conhecidos dizem respeito aos sistemas de impressões digitais, análise de vídeos e imagens médicas, carros autónomos... quanto aos procedimentos autónomos encontram-se a capacidade de recomendações em tempo real, quer seja de produtos em lojas online ou nas recomendações de filmes na Netflix e músicas no Spotify, a prevenção de vírus e spam, os *chatbots*, a negociação de ações automáticas, robôs domésticos e tecnologia de piloto automático.

Praticamente todos estes exemplos de IA têm um fator em comum, o facto de gerarem dados da designada Internet of Things (IoT), que se revelam de extrema importância para o desenvolvimento do big data, tão necessário à IA fraca. Desde sempre as empresas recolheram dados provenientes de fontes como as vendas, informação financeira, informação dos consumidores, entre outras, e tentaram usar esses dados para atingir determinados resultados. No entanto, a informação podia ser

difícil de relacionar e processar num limite temporal relevante e era ainda desperdiçada uma grande quantidade de dados uma vez que num esforço de filtrar a informação mais relevante se estima que cerca de 60% a 70% dos dados não fossem analisados. Como vimos, atualmente uma das grandes fontes de dados é a IoT, e, se por um lado veio aumentar exponencialmente o volume de dados disponível, por outro lado veio oferecer uma solução. Todos estes objetos conectados geram dados em grande parte mais ricos, uma vez que podem ser adicionados sensores a qualquer dispositivo físico, tornando os dados mais diversos e detalhados, a informação é ainda agregada e analisada automaticamente havendo menos desperdício, e o facto de as plataformas de IoT recolherem e analisarem dados em tempo real, permite adquirir conhecimento mais rápido. Assim, os dados da IoT vieram auxiliar negócios e outras organizações a conseguir um melhor conhecimento dos dados e, consequentemente, alcançar decisões mais eficientes e bem informadas (Marjani et. al., (2017).

1.2. A Inteligência Artificial nos negócios

Como foi mencionado anteriormente, no final do século XX, início do século XXI, a IA tornou-se numa importante área de pesquisa em praticamente todos os campos: engenharia, ciência, medicina, negócios, marketing, entre muitos outros. É desde 2016 que esta explosão, tanto nas nossas vidas pessoais como nos negócios, faz da IA a tecnologia que define esta nova era. E, embora a sua aplicação em áreas como a saúde e o entretenimento já venha desde há mais tempo, a sua adaptação recente aos negócios já demonstra avanços notórios.

O progresso tecnológico fez entrar o mundo empresarial num período de mudança. A inteligência artificial passou a fazer parte da realidade de diferentes perfis de organizações nas mais diversas áreas, sobretudo devido à sua integração com as redes sociais mediadas, IoT e análise de dados. Atualmente, pode observar-se a IA na gestão em inúmeras tarefas rotineiras, como no processamento de dados, otimização de processos, atendimento ao cliente, entre outras. Esta tecnologia não só traz agilidade para as organizações como consegue identificar variáveis anteriormente impercetíveis, revelando dados importantes que facilmente passavam despercebidos aos gestores.

De acordo com o IDC Spending Guide (2020) prevê-se que os gastos globais com IA deverão duplicar nos próximos quatro anos, crescendo de 50,1 bilhões de dólares em 2020 para mais de 110 bilhões de dólares em 2024. Esta crescente despesa em IA resulta em parte da adoção de IA pelas organizações como uma dimensão dos seus esforços de transformação digital para que possam permanecer competitivas na economia digital.

Dois dos principais impulsionadores para a adoção da IA são: proporcionar uma melhor experiência ao cliente e ajudar os trabalhadores a ter melhores resultados nas suas funções. Assim, de acordo com a IDC (2020), é natural que os principais casos de uso sejam referentes a agentes de atendimento ao cliente automatizados, recomendações e automatização nos processos de venda, inteligência para a automatização e prevenção contra ameaças e automação de TI. Estas quatro utilizações principais, combinadas entre si, representam quase um terço de todos os gastos com IA no ano de 2020.

Por tudo o que foi mencionado anteriormente, é possível perceber que a crescente incorporação de IA em todas as suas formas nas várias etapas da execução dos negócios, bem como nas estruturas corporativas nas quais esses negócios residem vai, inerentemente, ter elevadas implicações para cada organização. Tornando-se indispensável analisar as implicações da integração da IA nas empresas e as estratégias que estas utilizam para se adaptar.

2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo foi utilizada uma revisão de literatura em *scoping review*. Apesar de não haver uma definição clara e universal do que é uma *scoping review* (Arksey e O'Malley, 2005), vai ser adotada a de Grant e Booth (2009), que afirmam que uma *scoping review* é uma avaliação preliminar da dimensão e âmbito potencial da literatura disponível de determinado tema, que visa identificar a natureza e extensão das evidências de pesquisa.

Do ponto de vista do processo, segundo Arksey e O'Malley (2005) *scoping reviews* são estudos de grande utilidade que fornecem uma estrutura rigorosa e transparente para mapear áreas de pesquisa. Estes

autores identificam quatro razões comuns para a necessidade de desenvolver uma *scoping review*, (1) examinar a extensão, alcance e natureza de determinada área de estudo, (2) determinar o valor ou a necessidade de desenvolver uma revisão de literatura sistemática (3) identificar *research gaps* na literatura existente e (4) resumir e divulgar descobertas da literatura. O presente artigo inscreve-se precisamente no contexto da última razão enumerada, procurando descrever com mais detalhe as descobertas já encontradas pela literatura. É importante salientar que este tipo de estudos não pretende divulgar a qualidade da investigação publicada, apenas descrevê-la e resumi-la.

Por forma a desenvolver um guia para a realização deste tipo de revisões Arksey e O'Malley (2005) criaram e sugeriram seis etapas distintas: identificar a questão de investigação, identificar estudos relevantes, selecionar os estudos, mapear os dados, agrupar, resumir e relatar os resultados e, finalmente, consulta, onde se reúne com especialistas da área em estudo, que podem adicionar referências ou informações relevantes. Na realização deste trabalho será adotado este procedimento, seguindo apenas as primeiras cinco etapas.

2.1 Questão de investigação

Identificar a questão de investigação permite explicitar o essencial do caminho para as etapas seguintes. Esta deve ser ampla na sua natureza visto que procura fornecer uma cobertura abrangente do tema em questão (Arksey e O'Malley, 2005). Assim, a questão de investigação à qual se pretende responder com a realização da *scoping review* é a seguinte:

Qual a morfologia, no plano da gestão, do potencial da IA para o desenvolvimento e competitividade das empresas?

2.2 Identificação de estudos relevantes

Nesta etapa procura-se identificar os estudos relevantes para o tema. Nesse sentido, é preciso desenvolver um plano sobre onde procurar (bases de dados eletrónicas, listas de referências, revistas ou livros estratégicos...), com que termos procurar, que fontes devem ser procuradas, e ainda limites quanto ao tempo e idioma a ser utilizados.

Assim, foi realizada uma estratégia que envolveu diferentes fontes de pesquisa. Em primeiro lugar, a 14 de outubro de 2020 foi efetuada uma pesquisa pelas bases de dados SCOPUS e Web of Science (WoS), através de um conjunto de palavras-chave e termos de pesquisa relevantes (enumerados nas Figuras 2 e 3), onde foram incluídos artigos, *conference papers*, revisões e capítulos de livros. Em segundo lugar, foram procurados artigos publicados em revistas de referência, relatórios de consultoras e artigos de empresas da área da tecnologia, Harvard Business Review, MIT Sloan, Forbes, Workday, PwC, Deloitte, BCG e IBM. Os termos de pesquisa utilizados em cada uma das bases de dados foram os registados na

Figura 1 e

Figura 2 que se seguem.

Figura 1

Termos de pesquisa utilizados na base de dados 1

```
TITLE ("artificial intelligence" AND "management" ) OR TITLE ( "management" AND "machine learning" ) OR TITLE ( "artificial intelligence" AND "business" ) AND ABS ( "advantage*" OR "application*" OR "machine learning" OR "benefit*" OR "competitive" OR "competitiveness" OR "competition" OR "chatbot*" OR "knowledge management" OR "future" OR "business" OR "big data" OR "organizational" ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2021 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2010 ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Portuguese" ) )
```

Fonte: SCOPUS, 2020

Figura 2

Termos de pesquisa utilizados na base de dados 2

TI=(artificial intelligence SAME management) OR TI=(management SAME machine learning) OR
TI=(artificial intelligence SAME business) AND AB=(advantage* OR OR application* OR machine
learning OR benefit* OR competitive OR competitiveness OR competition OR chatbot* OR Knowledge
management OR future OR business OR big data OR organizational)

Refinado por: IDIOMAS: (ENGLISH OR PORTUGUESE)

Tempo estipulado: 2010-2020. Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI,
CCR-EXPANDED, IC.

Fonte: Web of Science, 2020

Todos os estudos incluídos foram limitados tanto temporalmente como em termos de idioma. Foram considerados apenas artigos publicados a partir de 2010 e escritos em Inglês ou Português.

Os vários mecanismos de pesquisa utilizados na *scoping review* geraram um total de 1258 referências (Tabela 1).

2.3 Seleção dos estudos

A seleção dos estudos requer critérios de inclusão e exclusão *post hoc*, que estão relacionados com o conteúdo específico da questão de investigação. A primeira etapa de pesquisa gerou 683 e 575 referências da SCOPUS e WoS, respetivamente. No entanto, através de uma primeira análise foi possível constatar que grande parte dos estudos eram irrelevantes para a presente investigação.

Tabela 1

Número total de artigos identificado em cada base de dados

Base de dados	SCOPUS	Web of Science	Total
	683	575	1258

Assim, foi preciso implementar um mecanismo de exclusão e inclusão que permitisse eliminar os estudos que não eram relevantes para a questão de investigação. Para o efeito procedeu-se a uma análise do título dos 1258 artigos encontrados, sendo excluídos: quaisquer estudos que não estivessem de todo relacionados com o tema em questão, artigos que fossem direcionados para a área da medicina, que não abordassem o conceito de gestão no âmbito organizacional e que, mesmo abordando

este tema, fossem direcionados exclusivamente para problemas com a regulamentação da IA. Foram incluídos: artigos que retratassem a utilização da IA no contexto organizacional, que referissem vantagens, dimensões de aplicação, implicações e desafios desta utilização e que abordassem a influência da utilização da IA na competitividade das empresas. Todos os títulos que poderiam suscitar dúvidas relativamente ao conteúdo do artigo transitaram para a fase seguinte. Foram analisados apenas 680 artigos da base de dados SCOPUS e 573 artigos da base de dados WoS uma vez que três e dois dos artigos, respetivamente, não se encontravam disponíveis.

A Tabela 2 apresenta os resultados da primeira fase de filtragem considerando os critérios de exclusão e inclusão.

Tabela 2

Número de artigos analisados versus excluídos

Base de dados	SCOPUS	Web of Science	
Analisados	680	573	1253
Excluídos	527	395	922
Total incluído	153	178	331

Numa segunda fase foram excluídos todos os artigos que apareciam em ambas as bases de dados, sendo eliminados um total de 123 artigos duplicados e passando o total de artigos para 208. Para efeito das tabelas, o número de artigos repetidos foi retirado da base de dados WoS.

A fase seguinte envolveu a leitura do *abstract* dos 208 artigos, mantendo-se os critérios de inclusão e exclusão anteriormente referidos. Também nesta etapa, todos os artigos cujo conteúdo não ficasse totalmente explícito através da leitura do *abstract* transitaram para a fase seguinte. Todo o processo está explícito na **Erro! A origem da referência não foi encontrada..**

Tabela 3

Número de artigos analisados versus excluídos após leitura do *abstract*

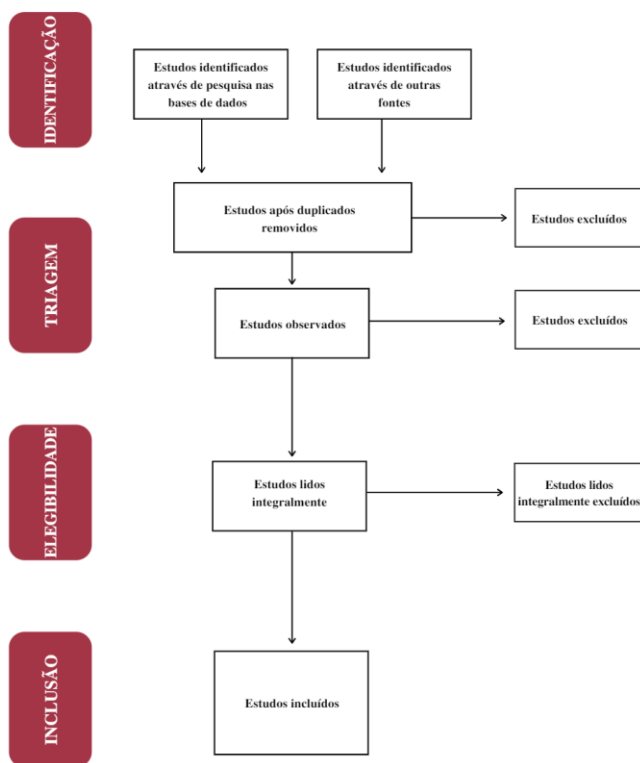
Base de dados	SCOPUS	Web of Science	
Analisados	153	55	208
Excluídos	55	41	96
Total incluído	98	14	112

Posteriormente, foram adicionados a este total 17 artigos provenientes de outras fontes já mencionadas acima, elevando o total de artigos a analisar para 129.

Por fim, foi feita a leitura integral dos artigos para chegar à decisão final de quais deveriam ser incluídos no estudo. Dos 129 artigos lidos integralmente chegou-se a um total de 47 artigos a ser utilizados na *scoping review*.

A Figura 3 demonstra todo o processo de inclusão e exclusão dos artigos.

Figura 3
Fluxograma do processo da *scoping review*



Fonte: Adaptado de Peters, M., Godfrey, C., McInerney, P., Soares, C., Khalil, H., & Parker, D. (2015).

2.4 Mapear os dados

A quarta etapa da estrutura da *scoping review* consiste em organizar os dados dos artigos selecionados nas fases anteriores.

Para a realização desta tarefa foi utilizado o Microsoft Excel. Os dados recolhidos foram referentes ao título, tipo de estudo, editora, revista (quando aplicável), autor(es), ano de publicação, país de origem do estudo/do autor principal, objetivo do estudo, questões de investigação e principais resultados.

2.5 Agrupar, resumir e mapear os dados

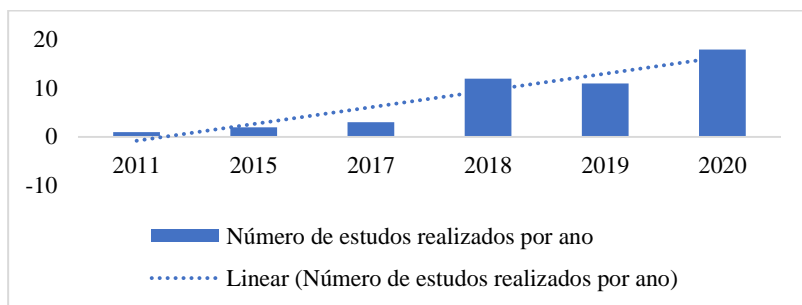
Nesta etapa procura-se usar uma estrutura analítica ou uma construção temática para fornecer uma visão geral da extensão da literatura. Apresentando-se depois uma análise temática dos resultados.

Inicialmente foi feita uma análise tendo em conta a extensão, natureza e distribuição dos estudos incluídos na revisão (gráfico 1 e 2) e, de seguida, tendo em conta o propósito do estudo de perceber de que forma é que a IA afeta o desenvolvimento e competitividade das organizações, a literatura foi organizada tematicamente de acordo com as vantagens da utilização de IA na gestão, as dimensões da empresa que mais são afetadas com esta utilização e, por fim, uma análise dos seus problemas e implicações (gráfico 3, 4 e 5).

Ainda que a IA não seja um tema recente, a sua aplicação no âmbito organizacional apenas tem vindo a suscitar um maior interesse nos últimos anos, e só agora se começaram a perceber as verdadeiras potencialidades e impactos desta junção, sendo por isso natural que o número de estudos nesta área tenha vindo a aumentar ao longo dos últimos anos (gráfico 1) e espera-se, consequentemente, que esta tendência se mantenha.

Gráfico 1

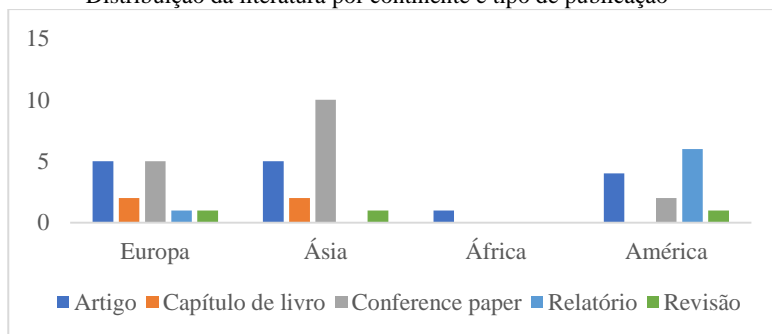
Distribuição da literatura ao longo dos anos



No que diz respeito à natureza e origem da literatura, na sua maioria os estudos estão localizados na Europa, Ásia e América, sendo predominantes os países como a Índia e os Estados Unidos da América. O tipo de estudo mais utilizado são os *conference papers*, os relatórios e os artigos científicos, como é possível analisar através do gráfico 2. Estes dados estão alinhados com um estudo realizado pela Forbes em 2020, onde países como os Estados Unidos da América, China, Japão, Coreia do Sul, Reino Unido, França, Alemanha, Rússia e Canadá, são vistos como países que desde os primeiros dias da IA têm visto nesta tecnologia a sua natureza estratégica e têm aumentado os seus esforços para manter um lugar de destaque na participação global de IA.

Gráfico 2

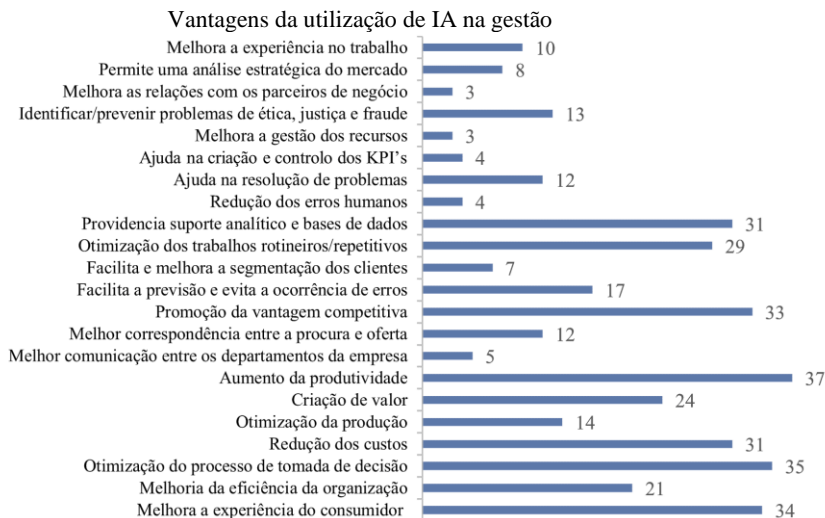
Distribuição da literatura por continente e tipo de publicação



Como já foi mencionado anteriormente, sendo este estudo uma *scoping review*, não vai ser avaliada a qualidade da investigação, vão sim, ser mencionadas as descobertas realizadas por todos os estudos

encontrados. Tendo em conta que a seleção dos dados resultou num total de quarenta e sete estudos considerados relevantes, os gráficos 3, 4 e 5 revelam o total desses estudos que referiu cada atributo exposto.

Gráfico 3



Já se percebe e identificam casos concretos do potencial revolucionário da IA no mundo empresarial e, como é possível analisar através do gráfico 3, são inúmeros os benefícios que a literatura apresenta para a utilização de IA na gestão. Estes benefícios vão desde a automatização de tarefas simples e rotineiras, aumentos de produtividade e otimização da produção até ao auxílio no processo de tomada de decisão, criação de valor e melhoria da experiência do consumidor, afirmando ainda 70% dos estudos analisados que a aplicação de IA na empresa veio gerar vantagem competitiva.

Como a maioria dos estudos indica, a IA veio proporcionar grandes aumentos de produtividade, não só porque possibilitou a automatização de trabalhos rotineiros e repetitivos que os trabalhadores tinham de desempenhar, deixando-lhes mais tempo para trabalhos criativos e estratégicos, onde estes podem adicionar maior valor, como também, através do suporte analítico e bases de dados que a IA possui, permitiu

ajudar tanto na previsão e resolução de problemas, como no apoio ao processo de tomada de decisão.

De acordo com o relatório “Enterprise Intelligence” da Workday de 2018, devido ao elevado custo do *turnover* de trabalhadores, empresas por todo o mundo estão a procurar novas maneiras de abordar a gestão de pessoas e a cultura da empresa por forma a aumentar a retenção dos trabalhadores e a sua satisfação. Neste sentido Chen et al. (2020), afirmam que a IA pode ser aplicada nos recursos humanos, ajudando estes profissionais a desenvolver mecanismos mais compreensivos e objetivos relativamente às compensações e ao sistema de gestão das performances, tornando o trabalho destes profissionais livre de erros de subjetividade e fazendo deste um processo mais justo, correto e eficiente. Vardarlier e Zafer (2020) afirmam ainda que a IA consegue fazer uma melhor correspondência entre a vaga disponível para determinado trabalho e o candidato escolhido, aumentando assim o nível de satisfação que o trabalhador vai sentir a longo prazo.

Para além dos colaboradores, outro dos elementos de grande importância para uma empresa são os seus clientes, consumidores satisfeitos vão não só manter-se na empresa como possivelmente atrair novos consumidores, gerando uma continua criação de valor. Atualmente, os clientes são mais exigentes que nunca, já não desejam apenas obter um produto ou serviço, mas sim toda uma experiência imaculada, esperam um atendimento personalizado, pouco tempo de espera, interação vinte e quatro horas por dia, mas, esperam tudo isto ao menor preço possível. Partindo deste pressuposto, é natural que uma das grandes apostas na utilização de IA seja dirigida para esta dimensão de intervenção. De acordo com Geisel (2018), os gestores precisam de entender muito bem quais são os segmentos de clientes que vão servir, quais as suas necessidades e desejos e ainda perceber como é que a organização os vai satisfazer da melhor maneira. Para tal, é necessário entender muito bem o mercado em que a empresa está inserida, e, segundo a autora, esta é uma das atuais funções da IA. As tecnologias de inteligência artificial vão antecipar as necessidades dos clientes, assistir na criação de conteúdo personalizado, identificar os padrões de compra e, assim, ajudar a organização a encontrar as campanhas de

marketing mais adequadas e a prestar o melhor atendimento possível ao cliente.

Tendo em conta as palavras-chave utilizadas para a realização desta *scoping review*, e tendo em consideração que este é um estudo mais direcionado para a gestão, é normal que no gráfico 4 as dimensões da empresa que aparecem como sendo as que mais vão ser afetadas com a chegada da IA sejam também elas mais direcionadas para a área da gestão, como os recursos humanos, o marketing, finanças e contabilidade, vendas... não podendo este ser visto como um gráfico representativo das dimensões das organizações que mais vão sofrer alterações com a aplicação de IA. No entanto, desde os trabalhos administrativos até à produção e distribuição, de uma coisa pode ter-se a certeza, a IA vem revolucionar todas as dimensões das organizações.

Gráfico 4

Dimensões de aplicação de IA ou que vão ser afetadas com a sua utilização



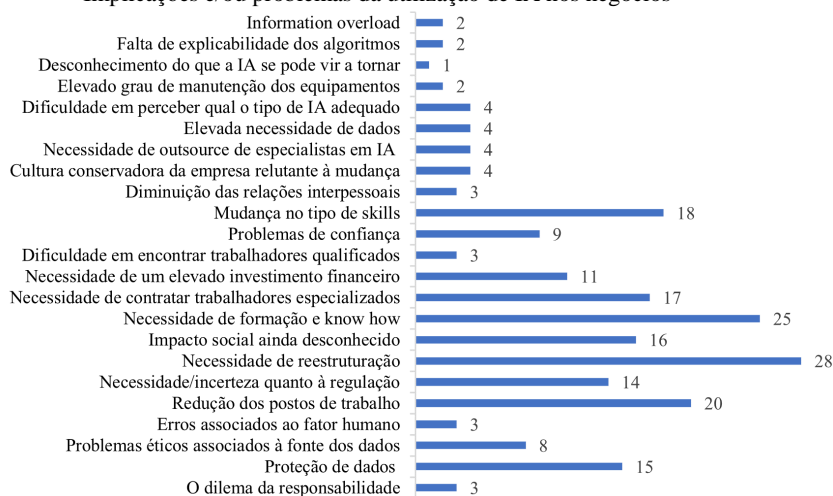
De acordo com um estudo realizado pelo MIT em conjunto com a BCG em 2019, independentemente do departamento da empresa que se esteja a falar, alinhar a estratégia da IA com a estratégia de toda a empresa é fulcral para que se possa realmente extrair valor da aplicação destas tecnologias. Para isso, é necessário, e tal como a maioria dos

estudos indica, que exista uma reestruturação de todas as dimensões da empresa.

Desde necessidade de formação para os trabalhadores existentes na organização e mudança no tipo de *skills* necessárias para cada tarefa, vai ainda ser indispensável a contratação de novos profissionais para lidar com o mais recente tipo de tecnologias a ser implementadas ou até, em alguns casos, fazer *outsourcing* de especialistas para conseguir perceber onde e como aplicar estas novas tecnologias. Como afirmam Žigien, et. al. (2019), deve ser dada especial atenção à aplicação prática das soluções de IA e à sua eficácia, e, tendo em conta o crescente número de opções de IA existentes no mercado, há uma grande necessidade de uma equipa qualificada.

Gráfico 5

Implicações e/ou problemas da utilização de IA nos negócios



Apesar da grande especulação feita relativamente à diminuição dos postos de trabalho que a IA vai originar, segundo o relatório “Collaborative Intelligence: Humans and AI are Joining Forces” de 2018 da Harvard Business Review, apesar da IA ir mudar radicalmente a maneira como o trabalho é feito e quem o faz, o maior impacto da tecnologia vai ser em complementar e aumentar as capacidades dos

trabalhadores e não em substituí-los (a designada perspetiva da inteligência aumentada). Este relatório acrescenta ainda que empresas que estão a utilizar a IA apenas para dispensar trabalhadores vão sentir ganhos de produtividade apenas no curto prazo. Pelo que as organizações conseguem os maiores aumentos na performance quando trabalhadores e máquinas operam em conjunto. É ainda importante reforçar que apesar de muitos trabalhos se virem a tornar obsoletos, vai haver muitos outros que irão ser criados pela implementação de IA (Geisel, 2018).

Outra das grandes implicações que a implementação de IA origina nas empresas é precisamente o desafio para os gestores de perceber onde é que estas tecnologias fazem falta, em que dimensões da empresa devem ser aplicadas, e como devem ser aplicadas. Um grande número de executivos não sabe como deve implementar a IA, nem em projetos piloto individuais, nem nos vários departamentos da empresa (Vinogradova et. al., 2019). De acordo com Lee et. al., (2019) é natural que empresas que não sejam nativas digitais e que não possuam equipas especializadas em IA recorram a *outsourcing* para poder orientar a inovação ao longo da empresa.

No entanto, para além da elevada necessidade de investimento em estruturas de IA e no esforço de perceber como e onde as aplicar, para poder providenciar respostas e soluções eficientemente, esta tecnologia depende ainda profundamente de dados (Sanderson e Quan, 2018), só tendo dados suficientes é que as máquinas de IA e os algoritmos conseguem aprender e ser usados para a resolução de problemas. No entanto, como muitos dos estudos indicam, isto traz problemas, não só do ponto de vista da quantidade de dados necessários que podem muitas vezes não estar acessíveis ou ser difíceis de conseguir, mas também da origem e proteção dos dados. E, como afirma Loshkarev (2020), apesar de já haver alguma regulação neste sentido, ainda é necessário por parte de todos os países um esforço para a criação de legislação apropriada.

Tendo em conta todas as implicações anteriormente mencionadas, de acordo com Wamba-Taguimdje et. al., (2020), uma organização que tenha implementado IA nos seus processos e operações, vai ter de ser muito bem gerida. Estes investigadores apontam sete ações que as organizações devem tomar para serem bem sucedidas (1) preparar e

formar os seus líderes, colaboradores e stakeholders, (2) garantir a qualidade dos futuros trabalhos no contexto de interação homem-máquina, (3) organizar uma “torre de controlo” para os assuntos de ética relacionados com os dados e algoritmos, (4) recrutar e manter novos trabalhadores qualificados para lidar com a IA, antecipar mudanças no emprego e nas aptidões necessárias, (5) adaptar os mecanismos de aprendizagem, (6) adaptar a sua própria administração para o balanço entre a centralização e descentralização das decisões e (7) acompanhar não só as operações relacionadas com a IA, mas também as grandes mudanças que vão surgir no papel dos gestores aos diferentes níveis.

Uma visualização discriminada de todos os dados dos gráficos encontra-se nos apêndices.

3. CONCLUSÕES

A IA é uma tecnologia que está a transformar o quotidiano de toda a população, e esta é uma situação que não se espera que venha a abrandar no futuro. Esta tecnologia está tão integrada na vida de cada indivíduo que muitas vezes se perde a consciência de a estar a usar, provavelmente até todos os dias, seja através do smartphone ou até do GPS do carro. Chui (2020) afirma que se está nos primeiros anos de aplicação da IA nos negócios, pelo que é normal que muitas empresas ainda não sintam impactos significativos nos seus resultados financeiros. Não só por causa dos desafios técnicos, mas também por causa de todas as mudanças organizacionais necessárias. No entanto, e como afirma o autor, a IA já contribuiu com mais de 20% dos ganhos para empresas que não são do setor da tecnologia, por isso, é possível para qualquer organização obter uma boa quantidade de retorno por parte da IA, desde que esta seja aplicada de forma eficaz e prolongada.

Através da *scoping review* realizada, que pretendia identificar o que se sabia, até à data, sobre o potencial da IA para o desenvolvimento e competitividade das empresas, foi possível perceber que para além das implicações que se fazem sentir no dia a dia, cada vez mais a IA é utilizada nos negócios e no ambiente organizacional, possibilitando vantagens incomparáveis e que não só colocam qualquer utilizador de IA em vantagem, como deixam todos os outros em desvantagem. Assim, a

scoping review permitiu identificar benefícios para as organizações como aumentos de produtividade, automatização de tarefas rotineiras e auxílio no processo de tomada de decisão. Vantagens para os recursos humanos, que através da IA podem fazer uma melhor correspondência entre as vagas que se pretende ocupar e os candidatos disponíveis, reduzindo o *turnover* e aumentando a satisfação no trabalho (Vardarlier e Zafer, 2020). Foi ainda possível identificar vantagens excepcionais para os consumidores, uma vez que a utilização de IA permite ajudar na análise do mercado em que a empresa está inserida, antecipando as necessidades dos clientes e garantindo uma personalização do conteúdo, juntamente com o auxílio no atendimento ao cliente (Geisel, 2018).

No entanto todas estas vantagens trazem também desafios, uma vez que é necessária uma adaptação da empresa face à IA, desde capacidade para guiar os seus colaboradores até uma boa estratégia para saber como e onde aplicar esta tecnologia (Žigien et. al., 2019). O grande número de postos de trabalho que podem vir a desaparecer, a grande necessidade de investimento e a falta de regulamentação são também fatores que causam um grande receio na adoção e implementação de IA.

Este estudo permitiu desenvolver uma série de conclusões que devem ser tidas em conta face à utilização da IA por parte das organizações. Tal como afirmaram Vinogradova et. al., (2019) a grande questão que se prende com o uso de IA nos negócios diz respeito à capacidade da organização de se transformar e adaptar a esta nova realidade. Há dois grandes fatores que não podem faltar para que se consiga tirar o melhor proveito da utilização de IA, em primeiro lugar é preciso criar uma visão da IA na qual os gestores e colaboradores acreditem, redefinindo toda a cultura da empresa em função do impacte da IA e redefinir e reestruturar funções e trabalhos (Wamba-Taguimdje et. al., 2020), adaptando toda a organização para que seja possível uma colaboração sem falhas entre funções e departamentos, onde todos remem na mesma direção. Em segundo lugar, é necessário orientar os colaboradores para que estes vejam na IA um apoio e não uma ameaça (Blons et. al., 2018), permitindo assim que cada trabalhador consiga alinhar os seus objetivos pessoais com as aspirações da organização. Para que isto aconteça é ainda fundamental a formação e preparação de todos na empresa

(Wilson e Daugherty, 2018), desde os chefes e gestores até aos colaboradores.

O estudo permitiu ainda concluir que independentemente das vantagens que a IA possa proporcionar para cada negócio, não se pode esperar a mesma aplicação de IA por parte de diferentes empresas. Empresas de áreas e com dimensões diferentes não podem esperar as mesmas aplicações de IA. E, mesmo empresas da mesma área e com a mesma dimensão podem optar por aplicações de IA diferentes, visto que estas devem ser analisadas e alinhadas em função dos objetivos de cada organização (Ransbotham et. al., 2017). Um outro fator a ter em conta quando uma empresa pensa em adotar sistemas de IA tem a ver com o seu custo, quando se pensa em IA assume-se, à partida, que esta implicará um elevado investimento, o que pode ser verdade em grande parte dos casos, no entanto, de acordo com a Forbes Technology Council (2018) esta tecnologia já está ao alcance de qualquer empresa. Já existem soluções de IA para empresas que não podem despende grande parte do seu orçamento em IA, mas que ao mesmo tempo não querem ficar atrás da concorrência. Estes autores sugerem começar com um passo de cada vez, aproveitando-se por exemplo de plataformas já existentes, apostando em instrumentos de análise, que são um verdadeiro portal de IA a um preço acessível, apostando ainda em *chatbots* que permitem auxiliar clientes 24 horas por dia, em vários idiomas, sem necessidade de um número *absurdo* de colaboradores e principalmente tentar resolver problemas pequenos, mas que possibilitem um grande retorno do investimento. Concluiu-se então que a implementação de IA vai depender do negócio, dos objetivos que se pretende alcançar e do orçamento disponível, sendo necessário analisar o custo benefício que a IA pode proporcionar e avaliar até que ponto faz sentido a sua implementação, em que funções é que esta faz sentido e de que forma deve ser implementada, para tal, é necessário que a empresa possua uma equipa especializada em IA ou que faça *outsourcing* da mesma (Žigien et. al., 2019).

Independentemente da empresa, mesmo que em tarefas ou situações de menor relevância, a IA pode fazer a diferença. É importante lembrar que a IA não é apenas um robô ou máquina com capacidades para substituir um ser humano, a IA pode servir para tarefas simples e úteis

para qualquer organização, como para a monitorização e controlo dos stocks, a deteção de fraude, ou até para fazer o primeiro atendimento ao cliente através de *chatbots*.

Através do estudo de toda a literatura analisada há uma mensagem que fica bastante clara, o futuro da competitividade das empresas vai depender em grande parte da aplicação e desenvolvimento de IA. Mais do que ser vista como uma opção ou oportunidade para ganhar vantagem competitiva, a IA deve ser vista como uma *commodity*. Atualmente não são as empresas que apostam em tecnologia que vão crescer, são todas as outras que não perceberem o seu impacte que vão ficar para trás. E, precisamente por haver este sentimento de urgência na adoção destas tecnologias, há decisões que não podem ser deixadas para trás. A IA pode sim ser revolucionária, mas é preciso agir estrategicamente.

FONTES E BIBLIOGRAFIA

- Anyoha, R. (2017). The History of Artificial Intelligence. Science in the News. Retrieved November 17, 2020, from <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Carr, N. G. (2003). It Doesn't Matter. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2003/05/it-doesnt-matter#>
- Chui, M. (2020). McKinsey commentary [Comment on the article “The state of AI in 2020”]. *McKinsey & Company*. Retrieved February 5, 2020, from <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020>
- Foote, K. D. (2019). *A Brief History of Machine Learning*. DATAVERSITY. Retrieved January 5, 2021, from <https://www.dataversity.net/a-brief-history-of-machine-learning/>
- Forbes Technology Council (2018). Seven Affordable Ways To Incorporate Machine Learning And AI Into Your Business. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/04/17/seven->

- affordable-ways-to-incorporate-machine-learning-and-ai-into-your-business/?sh=2b194b5e4baf
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- IBM Cloud Education. (2020). Artificial Intelligence (AI). IBM. Retrieved november 9, 2020, from <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence#toc-history-of--2jPgSxm>
- IDC Spending Guide. (2020). *IDC: The Premier Global Market Intelligence Company*. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46794720>
- IDC. (2019). Worldwide Artificial Intelligence Spending Guide. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46794720>
- Infosys, Blons, E., Beynel, F., & Labidoire, E. (2018). *Are People in Your Organization Ready for AI*. <https://www.infosys.com/insights/ai-automation/documents/ai-powered-organization.pdf>
- Jones, M. T. (2017). A beginner's guide to artificial intelligence, machine learning, and cognitive computing. IBM Developer. <https://developer.ibm.com/articles/cc-beginner-guide-machine-learning-ai-cognitive/>
- Kerns, J. (2017). What's the Difference Between Weak and Strong AI? MachineDesign. Retrieved November 3, 2020, from <https://www.machinedesign.com/markets/robotics/article/21835139/whats-the-difference-between-weak-and-strong-ai>
- Marjani, M., Nasaruddin, F., Gani, A., Karim, A., Hashem, I. A. T., Siddiqua, A., & Yaqoob, I. (2017). Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges. *IEEE Access*, 5, 5247–5261. <https://doi.org/10.1109/access.2017.2689040>
- Marr, B. (2018). The Most Amazing Artificial Intelligence Milestones So Far. Forbes. Retrieved October 21, 2020, from <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/12/31/the-most-amazing-artificial-intelligence-milestones-so-far/?sh=389651107753>

- Massachusetts Institute of Technology. (2017). What Managers Need to Know About Artificial Intelligence. MIT Sloan Management Review. https://sloanreview.mit.edu/article/what-managers-need-to-know-about-artificial-intelligence/?use_credit=1e2a84cd1c6fcd7b7a07f49f1cf7f6cc
- McKinsey, Balakrishnan, T., Chui, M., Hall, B., & Henke, N. (2020). The state of AI in 2020. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2020>
- Press, G. (2015). 6 Predictions About The Future Of Digital Transformation. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2015/12/06/6-predictions-about-the-future-of-digital-transformation/?sh=6dc538451102>
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236). <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Walch, K. (2019). Rethinking Weak Vs. Strong AI. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/10/04/rethinking-weak-vs-strong-ai/?sh=47ff999a6da3>
- Walch, K. (2020). Why The Race For AI Dominance Is More Global Than You Think. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/09/why-the-race-for-ai-dominance-is-more-global-than-you-think/?sh=e087f8f121ff>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS NA SCOPING REVIEW³

- [1] A. V. Loshkarev, “Applied Pattern of Artificial Intelligence and Big Data in Business,” in *Current Achievements, Challenges and Digital Chances of Knowledge Based Economy*, vol. 133, Springer, 2021, pp. 383–388. Available: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-47458-4>

³ Apenas para efeitos de interpretação dos gráficos 3, 4 e 5 e dos apêndices 1, 2 e 3, as referências bibliográficas utilizadas na *scoping review* seguem o estilo de referências IEEE

- [2] W. B. Zhu, “Reconstruction of Human Resource Management Under Big Data and Artificial Intelligence,” *Journal of Physics: Conference Series*, 2020. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1533/4/042016>
- [3] M. B. Schrettenbrunnner, “Artificial-Intelligence-Driven Management,” *IEEE Engineering Management Review*, vol. 48, no. 2, pp. 15–19, 2020. Available: <https://doi.org/10.1109/emr.2020.2990933>
- [4] J. Lu, “Artificial Intelligence and Business Innovation,” *2020 International Conference on E-Commerce and Internet Technology (ECIT)*, pp. 237–240, 2020. Available: <https://doi.org/10.1109/ECIT50008.2020.00061>
- [5] A. Giri, A. Aich, and S. Biswas, “Evaluating influence of artificial intelligence on human resource management using PLS-SEM (Partial least squares-structural equation modeling),” *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 9, no. 3, pp. 5876–5880, 2020. Available: <https://www.ijstr.org/final-print/mar2020/Evaluating-Influence-Of-Artificial-Intelligence-On-Human-Resource-Management-Using-Pls-sem-partial-Least-Squares-structural-Equation-Modeling.pdf>
- [6] P. Bhattacharya, “Guarding the Intelligent Enterprise: Securing Artificial Intelligence in Making Business Decisions,” *2020 6th International Conference on Information Management (ICIM)*, pp. 235–238, 2020. Available: <https://doi.org/10.1109/ICIM49319.2020.244704>
- [7] J. Costa, A. Capelo, Á. Santos, and R. Dias, “The impact of artificial intelligence on commercial management,” *Problems and Perspectives in Management*, vol. 17, no. 4, pp. 441–452, 2020. Available: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.36](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.36)
- [8] J. Vrbka and Z. Rowland, “Using Artificial Intelligence in Company Management,” in *Digital Age: Chances, Challenges and Future*, 1st ed., vol. 84, Springer, 2019, pp. 422–429. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-27015-5_51
- [9] D. Jelonek, A. Mesjasz-Lech, C. Stepniak, T. Turek, and L. Ziora, “The Artificial Intelligence Application in the Management of Contemporary Organization: Theoretical assumptions, current

- practices and research review,” in *Advances in Information and Communication*, 1st ed., vol. 69, Springer, 2019, pp. 319–327. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-12388-8_23
- [10] S.-L. Wamba-Taguimdje, S. Fosso Wamba, J. R. Kala Kamdjoug, and C. E. Tchatchouang Wanko, “Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: the business value of AI-based transformation projects,” *Business Process Management Journal*, vol. 26, no. 7, pp. 1893–1924, 2020. Available: <https://doi.org/10.1108/bpmj-10-2019-0411>
- [11] K. Maramganti and N. C. Rajyalakshmi, “Role of artificial intelligence in business transformation,” *International Journal on Recent Trends in Business and Tourism*, vol. 3, no. 3, pp. 392–400, 2019. Available: <https://ejournal.lucp.net/index.php/ijrtbt/article/view/748/685>
- [12] M. Chen, H. Wang, and H. Ma, “Human Resource Management Under the Impact of Artificial Intelligence,” *Lecture Notes in Electrical Engineering*, pp. 458–465, 2020. Available: https://doi.org/10.1007/978-981-15-3250-4_57
- [13] A. N. Mishra and A. K. Pani, “Business value appropriation roadmap for artificial intelligence,” *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2020. Available: <https://www.emerald.com/insight/2059-5891.htm>.
- [14] P. Vardarlier and C. Zafer, “Use of Artificial Intelligence as Business Strategy in Recruitment Process and Social Perspective,” in *Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems*, Springer Publishing, 2020, pp. 355–373. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-29739-8_17
- [15] M. M. Abdeldayem and S. H. Aldulaimi, “Trends and opportunities of artificial intelligence in human resource management: Aspirations for public sector in Bahrain,” *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 9, no. 1, pp. 3867–3871, 2020. Available: <http://www.ijstr.org/final-print/jan2020/Trends-And-Opportunities-Of-Artificial-Intelligence-In-Human-Resource-Management-Aspirations-For-Public-Sector-In-Bahrain.pdf>
- [16] J. Neuhttler, H. Kett, S. Frings, J. Falkner, W. Ganz, and F. Urmetzer, “Artificial intelligence as driver for business model

- innovation in smart service systems,” in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, 2020, pp. 212–219. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-51057-2_30
- [17] A. I. Vinogradova, Y. V. Fomina, A. N. Gorodischeva, E. V. Astapenko, and A. V. Bedareva, “Artificial intelligence capabilities classification in business environment,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019. Available: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1399/3/033098>
- [18] J. Lee, T. Suh, D. Roy, and M. Baucus, “Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence,” in *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2019. Available: <https://doi.org/10.3390/joitmc5030044>
- [19] S. Parchande, A. Shahane, and M. Dhore, “Contractual employee management system using machine learning and robotic process automation,” in *5th International Conference on Computing, Communication Control and Automation*, 2019. Available: <https://doi.org/10.1109/iccube47591.2019.9128818>
- [20] G. Žigienė, E. Rybakovas, and R. Alzbutas, “Artificial Intelligence Based Commercial Risk Management Framework for SMEs,” *Sustainability*, vol. 11, no. 16, pp. 1–23, 2019. Available: <https://doi.org/10.3390/su11164501>
- [21] A. Vajpayee and K. K. Ramachandran, “Reconnoitring artificial intelligence in knowledge management,” *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, pp. 114–117, 2019. Available: <https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i7c/G10200587C19.pdf>
- [22] S. Schlögl, C. Postulka, R. Bernsteiner, and C. Ploder, “Artificial intelligence tool penetration in business: Adoption, challenges and fears,” in *Communications in Computer and Information Science*, 2019, pp. 259–270. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-030-21451-7_22
- [23] P. Mikalef, S. O. Fjørtoft, and H. Y. Torvatn, “Developing an Artificial Intelligence Capability: A Theoretical Framework for Business Value,” in *Lecture Notes in Business Information Processing*, 2019, pp. 409–416. Available:

- https://doi.org/10.1007/978-3-030-36691-9_34
- [24] X. I. Quan and J. Sanderson, “Understanding the Artificial Intelligence Business Ecosystem,” *IEEE Engineering Management Review*, vol. 46, no. 4, pp. 22–25, 2018. Available: <https://doi.org/10.1109/emr.2018.2882430>
- [25] M. Antonescu, “Are business leaders prepared to handle the upcoming revolution in business artificial intelligence?,” *Quality - Access to Success*, vol. 19, no. 3, pp. 15–19, 2018. Available: <https://doi.org/10.1108/fs-04-2019-109>
- [26] J. Mendling, G. Decker, R. Hull, H. A. Reijers, and I. Weber, “How do Machine Learning, Robotic Process Automation, and Blockchains Affect the Human Factor in Business Process Management?,” *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 43, no. 1, pp. 297–320, 2018. Available: <https://doi.org/10.17705/1cais.04319>
- [27] C. Marinchak, E. Forrest, and B. Hoanca, “Artificial intelligence: Redefining marketing management and the customer experience,” *International Journal of E-Entrepreneurship and Innovation*, vol. 8, no. 2, pp. 14–24, 2018. Available: <https://doi.org/10.4018/ijeei.2018070102>
- [28] A. Geisel, “The current and future impact of artificial intelligence on business,” *International Journal of Scientific and Technology Research*, vol. 7, no. 5, pp. 116–122, 2018. Available: <https://www.ijstr.org/final-print/may2018/The-Current-And-Future-Impact-Of-Artificial-Intelligence-On-Business.pdf>
- [29] Q. Jia, Y. Guo, R. Li, Y. Li, and Y. Chen, “A conceptual artificial intelligence application framework in human resource management,” in *Proceedings of the International Conference on Electronic Business*, 2018, pp. 106–114. Available: <http://iceb.nccu.edu.tw/>
- [30] S. Strohmeier and F. Piazza, “Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management—A Conceptual Exploration,” *Intelligent Techniques in Engineering Management*, vol. 87, pp. 149–172, 2015. Available: https://doi.org/10.1007/978-3-319-17906-3_7
- [31] S. Archana Bai, “Artificial intelligence technologies in business and engineering,” in *International Conference on Sustainable Energy and Intelligent Systems*, 2011, pp. 856–859. Available:

- <https://doi.org/10.1049/cp.2011.0486>
- [32] P. Tambe, P. Cappelli, and V. Yakubovich, “Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward,” *California Management Review*, vol. 61, no. 4, pp. 15–42, 2019. Available: <https://doi.org/10.1177/0008125619867910>
- [33] M. Jatoba, I. Gutierrez, P. O. Fernandes, J. P. Teixeira, and D. Moscon, “Artificial intelligence in the recruitment & selection: innovation and impacts for the human resources management,” in *International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 2019, pp. 96–104. Available: <https://hdl.handle.net/10198/21703>
- [34] S. Kumar Deb, R. Jain, and V. Deb, “Artificial Intelligence - Creating Automated Insights for Customer Relationship Management,” in *8th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering*, 2018, pp. 758–764. Available: <https://doi.org/10.1109/confluence.2018.8442900>
- [35] D. Paschek, C. T. Luminosu, and A. Draghici, “Automated business process management - in times of digital transformation using machine learning or artificial intelligence,” in *MATEC Web of Conferences*, 2017. Available: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201712104007>
- [36] C. C. Popescu, “Improvements in business operations and customer experience through data science and Artificial Intelligence,” in *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 2018, pp. 804–815. Available: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0072>
- [37] C. Dirican, “The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics,” in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2015, pp. 564–573. Available: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.134>
- [38] A. S. Rao and G. Verweij, “Sizing the Price,” PwC, rep., 2017. Available: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- [39] Workday, “*Enterprise Intelligence: A New Frontier For Innovation*,” Workday, rep., 2018. Available:

- <https://www.workday.com/content/dam/web/en-us/documents/whitepapers/workday-enterprise-intelligence-wp.pdf>
- [40] S. Ransbotham, S. Khodabandeh, R. Fehling, B. Lafountain, and D. Kiron, “Winning with AI,” MIT Sloan Management Review and Boston Consulting Group, rep., 2019. Available: <https://sloanreview.mit.edu/projects/winning-with-ai/>
- [41] B. Ammanath, D. Jarvis, and S. Hupfer, “Thriving in the era of pervasive AI,” Deloitte, rep., 2020. Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/about-t-deloitte/deloitte-cn-dtt-thriving-in-the-era-of-persuasive-ai-en-200819.pdf>
- [42] Springwise Editorial. “Artificial Intelligence Innovation Report,” Deloitte. Rep., 2018. Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Artificial-Intelligence-Innovation-Report-2018-Deloitte.pdf>
- [43] S. Ransbotham, P. Gerbert, M. Reeves, D. Kiron, and M. Spira, “Artificial Intelligence in Business Gets Real,” *MIT Sloan Management Review*, 2017. Available: <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>
- [44] S. Ransbotham, D. Kiron, P. Gerbert, and M. Reeves. “Reshaping Business With Artificial Intelligence,” *MIT Sloan Management Review*, 2017. Available: <https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>
- [45] H. J. Wilson and P. R. Daugherty, “Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces,” *Harvard Business Review*, 2018. Available: <https://hbr.org/2018/07/collaborative-intelligence-humans-and-ai-are-joining-forces>
- [46] Microsoft, T. H. Møller, E. Czaika, N. Costa, and J. F. Nunes, “Artificial intelligence in Europe,” Ernst & Young LLP, rep., 2019. Available: <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/PORTUGAL.pdf>
- [47] IBM. “Building the cognitive enterprise - deep dive,” IBM, rep., 2020. Available: <https://www.ibm.com/downloads/cas/JKJA41PW>

APÊNDICES

Apêndice I – Vantagens da IA

Vantagens da utilização de IA na gestão	Artigos
Melhora a experiência do consumidor (customização, preços mais baixos, recomendações, interação 24 horas...)	[1] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [13] [16] [18] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [31] [32] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [42] [45] [46] [47]
Melhoria da eficiência da organização	[1] [2] [5] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [18] [19] [21] [31] [38] [39] [40] [41] [42] [43]
Otimização do processo de tomada de decisão	[1] [2] [3] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [14] [15] [17] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [36] [38] [39] [40] [42] [43] [45] [46] [47]
Redução dos custos	[1] [2] [3] [4] [5] [7] [8] [9] [10] [11] [13] [14] [15] [17] [18] [19] [25] [28] [30] [31] [33] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [46] [47]
Otimização da produção	[1] [7] [8] [9] [10] [11] [13] [22] [25] [28] [38] [39] [40] [46]
Criação de valor	[1] [5] [7] [10] [13] [14] [15] [16] [18] [19] [21] [27] [30] [31] [35] [37] [38] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [47]
Aumento da produtividade	[1] [2] [3] [5] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [25] [26] [27] [28] [30] [31] [33] [35] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46]
Melhoria da comunicação entre	[2] [10] [13] [15] [21]

os diferentes departamentos da empresa	
Melhor correspondência entre a procura e oferta	[1] [2] [4] [8] [9] [25] [29] [31] [34] [38] [43] [47]
Promoção da vantagem competitiva	[1] [2] [3] [4] [7] [8] [10] [11] [13] [15] [16] [18] [20] [21] [22] [23] [25] [27] [28] [29] [31] [33] [34] [36] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [46] [47]
Facilita a previsão e evita a ocorrência de erros	[3] [4] [5] [6] [8] [9] [10] [14] [20] [31] [33] [35] [37] [39] [42] [43] [44]
Facilita e melhora a segmentação dos clientes	[4] [16] [22] [23] [28] [34] [42]
Otimização dos trabalhos rotineiros/repetitivos	[3] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [12] [14] [15] [19] [20] [22] [23] [25] [26] [28] [29] [30] [31] [35] [38] [39] [40] [42] [43] [44] [45] [46]
Providencia suporte analítico e bases de dados	[5] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [18] [20] [21] [22] [24] [25] [27] [28] [29] [30] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [41] [42] [47]
Redução dos erros humanos	[5] [20] [31] [42]
Ajuda na resolução de problemas	[8] [10] [13] [20] [25] [29] [30] [31] [33] [37] [38] [43]
Ajuda na criação e controlo dos KPI's	[9] [15] [19] [29]
Melhora a gestão dos recursos	[9] [10] [19]
Identificar/prevenir problemas de ética, justiça e fraude na organização	[9] [14] [15] [19] [25] [26] [29] [31] [32] [39] [40] [43] [47]
Melhora as relações com os parceiros de negócio	[10] [16] [21]
Permite uma análise estratégica	[10] [11] [21] [25] [28] [36] [42]

do mercado em que a empresa está inserida e uma rápida e automática adaptação a mercados em mudança	[44]
Melhora a experiência no trabalho	[10] [12] [14] [15] [18] [26] [30] [39] [43] [44]

Apêndice II – Dimensões de aplicação da IA ou que vão ser afetadas com sua utilização

Dimensões de aplicação de IA ou que vão ser afetadas com a utilização da IA	Artigos
Assistentes virtuais e interlocutores	[1] [4] [5] [9] [10] [13] [14] [15] [16] [22] [24] [26] [27] [29] [34] [38] [42] [45] [46]
Serviço ao cliente	[1] [4] [5] [10] [11] [17] [22] [26] [34] [36] [38] [39] [40] [42] [44] [45] [46]
Logística	[1] [3] [4] [6] [7] [9] [11] [13] [22] [25] [26] [27] [29] [34] [38] [39] [43]
Inventários	[1] [38] [39] [47]
Previsão da procura	[1] [2] [4] [8] [9] [25] [29] [31] [34] [38] [39] [40] [41] [43] [47]
Recursos humanos	[2] [3] [5] [10] [11] [12] [14] [15] [17] [18] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [36] [37] [38] [39] [40] [42] [43] [45] [46] [47]
Modelo de negócios	[3] [4] [10] [16] [18] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [35] [38] [40] [41] [43] [46]
Inovação no produto/serviço	[3] [5] [7] [8] [9] [10] [11] [13] [16] [20] [21] [23] [25] [27] [31] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44]

	[45] [46] [47]
Cadeia de abastecimento	[3] [8] [9] [10] [13] [17] [18] [38] [39] [43] [44] [47]
Marketing	[4] [7] [8] [9] [10] [11] [13] [17] [18] [21] [22] [23] [25] [27] [28] [34] [36] [37] [38] [40] [42] [43] [46]
E-commerce	[4] [7] [21] [34] [36] [41] [42]
Finanças e contabilidade	[6] [7] [8] [10] [11] [16] [17] [20] [22] [25] [27] [28] [31] [34] [37] [38] [39] [44] [45] [47]
Vendas	[7] [9] [10] [11] [20] [21] [22] [27] [28] [31] [34] [35] [37] [40] [42] [43] [46]
Análise de dados	[5] [7] [20] [22] [25] [28] [29] [30] [35] [36] [37] [38] [40] [45]
Produção	[9] [10] [11] [13] [26] [31] [37] [38] [43] [44] [46]
Investigação e desenvolvimento	[10] [11] [13] [43] [44] [46]
Manutenção	[10] [11] [13] [22] [34] [38] [39] [42] [43] [45] [46]
Distribuição	[10] [11] [18] [20] [37] [38]

Apêndice III - Implicações/problemas da utilização de IA nos negócios

Implicações/problemas da utilização de IA nos negócios	Artigos
O dilema da responsabilidade	[1] [10] [32]
Proteção de dados (privacidade e segurança)	[1] [6] [9] [10] [13] [20] [22] [27] [28] [29] [32] [39] [41] [44] [46]
Problemas éticos associados à fonte dos dados a ser utilizados pela IA	[1] [7] [20] [22] [32] [41] [46] [47]

Erros associados ao fator humano	[1] [9] [17]
Redução dos postos de trabalho	[1] [4] [5] [7] [9] [11] [12] [14] [15] [20] [22] [25] [26] [28] [29] [37] [38] [41] [42] [43]
Necessidade/incerteza quanto à regulação	[1] [10] [17] [20] [22] [26] [27] [32] [37] [38] [39] [41] [44] [46]
Necessidade de reestruturação	[3] [7] [10] [11] [12] [14] [15] [16] [17] [18] [24] [27] [28] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [43] [44] [45] [46] [47]
Impacto social ainda desconhecido	[6] [7] [9] [14] [17] [20] [22] [25] [26] [28] [32] [33] [37] [39] [43] [46]
Necessidade de formação e know how para lidar com este tipo de sistemas	[7] [9] [10] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [20] [22] [25] [28] [32] [33] [37] [38] [39] [40] [43] [44] [45] [46] [47]
Necessidade de contratar trabalhadores especializados em IA	[10] [11] [12] [13] [15] [17] [18] [20] [23] [28] [34] [40] [41] [43] [44] [46] [47]
Necessidade de um elevado grau de investimento financeiro	[11] [15] [16] [22] [24] [38] [41] [42] [43] [44] [46]
Dificuldade em encontrar trabalhadores qualificados para lidar com IA	[11] [18] [43]
Problemas de confiança	[13] [14] [26] [32] [38] [39] [41] [42] [47]
Mudança no tipo de skills necessárias para os trabalhos	[15] [16] [17] [18] [22] [23] [26] [27] [28] [37] [38] [39] [40] [42] [43] [45] [46] [47]
Diminuição das relações interpessoais	[14] [16] [20]
Cultura conservadora da empresa relutante à mudança	[18] [22] [44] [46]
Pode haver necessidade de fazer	[18] [24] [40] [46]

<i>outsourcing</i> de especialistas de IA para começar a aplicar este tipo de tecnologia na empresa	
Elevada necessidade de dados que podem nem sempre estar disponíveis ou serem difíceis de conseguir	[20] [32] [40] [44]
Dificuldade em perceber qual o tipo de IA que melhor se adequa a cada negócio e em que dimensões da empresa deve ser aplicada	[22] [30] [43] [44]
Elevado grau de manutenção dos equipamentos tecnológicos e ciclo de vida reduzido	[22] [28]
Desconhecimento do que a IA pode vir a ser e fazer no futuro	[28]
Falta de explicabilidade dos algoritmos	[32] [47]
<i>Information overload</i> (demasiados dados, tornando difícil perceber quais realmente importam)	[46] [47]